

Innovadores tratamientos para el agua en el punto de uso

Índice



Purificación del agua en el punto de uso

LifeStraw® y LifeStraw® Family son tratamientos innovadores de Vestergaard Frandsen para el agua en el punto de uso, cumplen con los más altos estándares mundiales de calidad para la reducción microbiológica del agua y hacen posible que los hogares de países en desarrollo cuenten con agua purificada segura.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio para el periodo 1990-2015, la meta que busca reducir a la mitad la proporción de la población del mundo que no tiene acceso sostenible al agua segura de fuentes mejoradas, se alcanzó en 2010, cinco años antes de la fecha programada. Esto es un testimonio de lo que el mundo puede lograr con atención e inversión sostenidas. Pero todavía queda mucho por hacer. Aproximadamente unos 783 millones de personas aún no tienen acceso a agua segura y cientos de millones más cuentan con servicios de aguas municipales con mal mantenimiento.[1] Aun cuando estos sistemas suministran agua sin cloro y contaminada con patógenos y materia fecal humana y animal, lo que contribuye a la transmisión de enfermedades diarreicas que pueden prevenirse. Aun cuando estos sistemas junto con, los pozos, las vertientes y perforaciones protegidas, están clasificadas como "fuentes de agua mejorada", suelen suministrar agua potable no segura.

Por consiguiente, la falta de acceso al agua purificada segura contribuye al terrible agobio de las enfermedades diarreicas a nivel mundial, afectando particularmente a poblaciones de menores, inmunodeprimidas y pobres. Cerca de una de cada cinco muertes infantiles, aproximadamente 1,5 millones por año, están causadas por la diarrea.[2] La diarrea mata a más niños pequeños que el SIDA, la malaria y el sarampión juntos.[3] Las enfermedades transmitidas a través del agua y contraídas por tomar agua contaminada también llevan a reducir la productividad, con un amplio efecto económico.

Aproximadamente un 43 por ciento de la población mundial, especialmente las poblaciones de bajos ingresos en zonas rurales y remotas de los países en desarrollo, no tienen suministro de agua de red en sus hogares.[4] De esta forma, existe una necesidad apremiante de contar con opciones asequibles para obtener agua purificada segura en los hogares. El tratamiento en el punto de uso (PDU) es una alternativa que puede acelerar los beneficios sanitarios asociados con la provisión de agua purificada segura a las poblaciones en riesgo. Permite que la gente controle la calidad del agua que consumen. El tratamiento del agua en el hogar u otro punto de uso también reduce el riesgo de transmisión de enfermedades a través del agua por recontaminación durante la recolección, el transporte y el uso en el hogar, una causa conocida de la degradación de la calidad del agua.[5] En muchas zonas rurales y urbanas de los países en desarrollo, los tratamientos para mejorar la calidad del agua en el hogar pueden reducir la morbilidad por diarrea en más de un 40 por ciento.[6,7] El tratamiento del agua en el hogar ofrece la oportunidad de obtener beneficios sanitarios significativos y con un ahorro de costos potencialmente dramático sobre las mejoras convencionales en el suministro de agua, como las conexiones de agua de red en el hogar.[8]

Entre todos los métodos de tratamiento del agua en el punto de uso, los filtros de agua han demostrado ser los más eficaces para reducir las enfermedades diarreicas. La revisión de Cochrane ha demostrado que no es suficiente tratar el agua en la fuente, también debe ser segura en el punto de consumo.[9]

La crisis del agua potable





783 millones

de personas privadas de fuentes mejoradas de agua potable segura[1]

4 mil millones

de casos anuales de diarrea[10]

1,8 millones

de vidas perdidas por año a causa de enfermedades diarreicas[10]

443 millones

de días de clases perdidos por año por enfermedades relacionadas con el agua[11]

117 millones

de años de vida perdidos anualmente por discapacidad a causa de la diarrea e infecciones parasitarias intestinales[12]

El vínculo entre diarrea y VIH

- La diarrea afecta al 90 por ciento de las personas que padecen VIH/SIDA y produce una morbilidad y mortalidad significativas.[13,14]

- La diarrea es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad entre los niños infectados con VIH.[15]

- En los niños VIH positivos, la diarrea suele ser el resultado de infecciones infantiles comunes, frecuentemente agresivas, causadas por patógenos como la Campylobacter, E. coli, Salmonella, Shigella o el rotavirus.[16]

- La diarrea persistente se presenta con mayor frecuencia en niños infectados con VIH y está asociada a un aumento 11 veces mayor en la mortalidad, en comparación con los niños que no están infectados.[17]

- En África, la diarrea es cuatro veces más común en niños con VIH y siete veces más común en adultos con VIH que en aquellos que son VIH negativo.[18]

- Un estudio encontró que a pesar de que los patógenos enterales que causan la diarrea común se encuentran en muchos bebés, los bebés VIH positivo con diarrea aguda tenían seis veces más probabilidades de desarrollar diarrea persistente. Los bebés VIH negativo, nacidos de madres VIH positivo, también estaban en un riesgo 3,5 veces mayor de desarrollar diarrea que los bebés nacidos de madres VIH negativo[19]

- Un estudio que recopiló informes de casos de criptosporidiosis mostró una tasa de mortalidad del 46 por ciento en pacientes con VIH y 29 por ciento en pacientes con otras 21 inmunodeficiencias.[20]



El impacto de la filtración del agua en la salud

En el año 2006, la Cochrane Collaboration publicó una revisión sistemática de 38 ensayos clínicos controlados y aleatorios de diversos tratamientos para la calidad del agua para prevenir la diarrea titulada "Interventions to Improve Water Quality for Preventing Diarrhoea" (Tratamientos para mejorar la calidad del agua para prevenir la diarrea). Estos ensayos incluyeron a 53 000 sujetos de 19 países durante más de 20 años.

El objetivo de esta revisión fue evaluar la eficacia de los tratamientos para mejorar la calidad del agua para prevenir la diarrea. Esta revisión, que cubrió los tratamientos en el punto de la fuente y en el punto de uso a nivel hogares, encontró que los tratamientos en hogar fueron dos veces más eficaces para prevenir la diarrea que los tratamientos comunes basados en las fuentes (pozos, perforaciones y grifos comunitarios)

Entre los tratamientos en hogar, los filtros resultaron regularmente el método más eficaz para prevenir la diarrea, con una disminución promedio del 63 por ciento.

El filtrado frente a otros tratamientos en el punto de uso[9]

Tipo de tratamiento (núm. de ensayos)	Porcentaje de disminución (1-TR) en diarrea	95 por ciento de intervalo de confianza del estimado*
Filtrado (6)	**63%**	**0,28 a 0,49**
Desinfección con cloro (16)	37%	0,52 a 0,75
Desinfección solar (2)	31%	0,63 a 0,74
Floculación/Desinfección (7)	52%	0,20 a 1,16
Floculación/Desinfección (PUR)	31%	0,58 a 0,82
Almacenamiento mejorado (1)	21%	0,61 a 1,03

*Los estimados que se encuentran fuera de este margen tienen una probabilidad inferior al cinco por ciento

"Los tratamientos en hogar resultaron dos veces más eficaces en la prevención de la diarrea que los tratamientos comunes basados en las fuentes"[9]


Purificador microbiológico instantáneo de agua
Purificador de Água Microbiológico Instantâneo
LifeStraw®
Family
PURIFIES MINIMUM
18000
LITRES OF WATER
3 years* of safe drinking water as per EPA standard
Instant access to high volume of purified water
No batteries or replacement parts required
3 años* de agua saludable que cumple con la norma EPA de USA



LifeStraw® Family: Características del producto

Purificador microbiológico instantáneo de agua para el hogar

LifeStraw® Family es un purificador microbiológico de agua para puntos de uso, diseñado para el uso diario en hogares de bajos ingresos que:

- Proporciona un mínimo de 18 000 litros de agua purificada segura para una familia de cinco integrantes (suficiente para aproximadamente tres años), sin necesidad de tratamientos repetidos

- Cumple con los criterios de la categoría "alta protección" para las especificaciones de desempeño microbiológico, definidas en el documento de la OMS "Evaluación de las opciones de tratamiento para el agua en el hogar: objetivos basados en la salud y especificaciones de desempeño"[21]

- Cumple con las Normas y protocolos de 1987 de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (EPA, por sus siglas en inglés) para evaluar purificadores microbiológicos de agua ya que:[22]
  - elimina un mínimo de 99,99 por ciento de las bacterias (disminución >6 $\log_{10}$)
  - elimina un mínimo de 99,99 por ciento de los virus (disminución >5 $\log_{10}$)
  - elimina un mínimo de 99,99 por ciento de quistes protozoarios (disminución >4 $\log_{10}$)
  - disminuye la turbidez mediante el filtrado de partículas de aproximadamente 0,02 micras

- Ofrece una velocidad de flujo elevada: aproximadamente nueve litros por hora

- Proporciona un alto volumen de agua purificada

- No deja sabor ni olor a químicos en el agua purificada

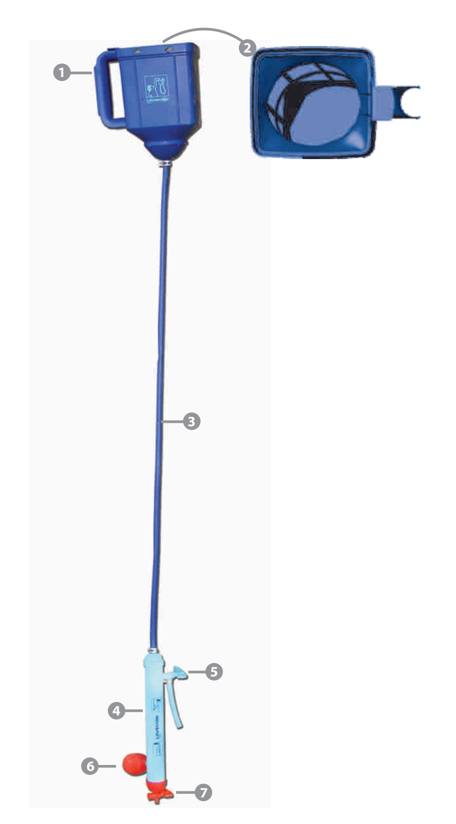
- No requiere:
  - alimentación eléctrica, baterías ni repuestos
  - suministro de agua corriente ni de red, ni tuberías
  - indicador de vida útil (el producto se usa hasta que el agua ya no puede pasar por el filtro)

- Incluye un prefiltro fácil de limpiar y un cartucho de purificación

- Utiliza materia prima aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los EE. UU. o equivalente.



LifeStraw® Family: Funcionamiento



① **Balde de alimentación de agua con prefiltro**
recipiente de 2 L de capacidad para llenar con agua no purificada

② **Prefiltro**
el prefiltro de 80 micrones elimina la mayor parte de la turbidez y es fácil de limpiar

③ **Manguera plástica (un metro de largo)**
la gravedad crea suficiente presión sobre el cartucho de la membrana para alcanzar una alta velocidad de flujo

④ **Cartucho de membrana**
la ultra filtración se produce en el cartucho de membrana: con un tamaño de poro de 20 nanómetros que retiene bacterias, virus, parásitos y las partículas de suciedad fina

⑤ **Grifo azul**
salida del agua purificada

⑥ **Bulbo de limpieza**
el retrolavado de la membrana se realiza comprimiendo tres veces el bulbo

⑦ **Válvula de salida**
elimina la suciedad y las impurezas

Al usarlo por primera vez, la apertura de la válvula elimina todo el aire retenido en el interior de la membrana de fibra hueca y humedece la superficie de la membrana, lo que permite un óptimo filtrado del agua. Después de tres segundos, la válvula de salida debe cerrarse.

Cuando se vierte el agua de la fuente agreeden el balde de alimentación de agua, el prefiltro elimina las partículas de un tamaño mayor de 80 µm. La gravedad empuja el agua con partículas de menos de 80 µm para que baje por la manguera plástica hacia el cartucho de purificación. El cartucho de purificación, que contiene una membrana de ultrafiltración (fibra hueca) de 20 nm de porosidad, detiene todas las partículas de más de 20 nm (incluyendo todos los microbios: parásitos protozoarios, bacterias y virus). La membrana también detiene las partículas de turbidez por exclusión de tamaño. El agua de la fuente (aún no tratada) pasa a través de la membrana de ultrafiltración (fibra hueca) por la gravedad; es decir, por la presión aplicada por el largo de la manguera plástica de un metro, que corresponde a una presión de 0,1 bar. Esta presión de 0,1 bar fuerza el paso del agua a través de los poros de la membrana de fibra hueca; las partículas y microbios de un tamaño de más de 20 nm permanecen en la parte sucia de la membrana y el agua limpia/purificada pasa a través de la membrana. El agua purificada se obtiene del grifo azul. Cuando se presiona el bulbo de limpieza, las partículas de suciedad de la parte sucia de la membrana suben por presión inversa y luego se eliminan por la válvula de salida.

Puesto que todos los microbios quedan atrapados en la membrana de 20 nm, el agua purificada cumple con los requisitos USEPA de disminución LOG 6/4/3 de concentraciones de microbios (bacterias, virus y protozoarios respectivamente) para los purificadores de agua. También cumple con los criterios de la categoría "alta protección" para las especificaciones de agreeddesempeño microbiológico, definidas en el documento de la OMS "Evaluación de las opciones de tratamiento para el agua en el hogar: Objetivos basados en la salud y especificaciones de desempeño".[23] La presión de 0,1 bar que posibilita que se produzca el proceso de purificación también produce una velocidad de flujo promedio de nueve litros por hora de agua purificada.

LifeStraw® Family: Comparación con otros tratamientos en el punto de uso para obtener agua purificada segura

Desempeño microbiológico

Tratamiento	Bacterias	Virus	Quistes protozoarios	Cumple con el protocolo de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.	Cumple con la categoría de "Alta Protección" de la OMS
LifeStraw® Family (ultrafiltración)	Mínimo 99,99%	Mínimo 99,99%	Mínimo 99,99%	Sí	Sí
Ebullición	99,9999%	99,9999%	99,9999%	Sí	Sí
Floculación Desinfección (PUR)	99,99999%	99,99%	99,9%	Sí	No
Desinfección con cloro	Depende del tiempo de contacto y de la cantidad de cloro variable			No	No
Filtro de bioarena	90-99%	50-90%	99,9%	No	No
Filtro cerámico	99%	Low	99,9%	No	No
Desinfección solar	99,9% - 99.99%	99,9% - 99.99%	50-99,9%	No	No

Desempeño físico

Tratamiento	Capacidad/agua tratada	Velocidad de flujo/tiempo de procesamiento	Factores que afectan el desempeño	Impacto en el sabor y la apariencia del agua	Requiere repetir tratamiento
LifeStraw® Family	18 000 L	Acceso instantáneo Promedio 9 L/hora	Almacenamiento seguro si el agua no se consume directamente	Neutro para sabor; positivo para apariencia	No
Ebullición	No aplica	20 minutos (incluye agua de calefacción a 1 000 C, 1 min. ebullición, enfriamiento)	Temperatura de ebullición y almacenamiento seguro	Neutro o negativo para sabor; neutro para apariencia	Sí
Floculación Desinfección (PUR)	10 L	30 minutos	Tiempo de exposición, concentración química en la mezcla	Negativo para sabor; positivo para apariencia	Sí
Desinfección con cloro (NaOCl2 diluido)	1 000 L	30 minutos de tiempo de contacto tras la preparación y dosificación	Tiempo de exposición, turbidez, demanda de cloro	Negativo para sabor; neutro para apariencia	Sí
Filtro de bioarena	Hasta 50 L/día	Acceso instantáneo 0,1/0,3metros/hora (cuando la profundidad promedio del filtro de arena es 0,7 metros)	Construcción, funcionamiento y mantenimiento adecuados	Neutro para sabor; positivo para apariencia	No
Filtro cerámico	5 000-10 000 L	Acceso instantáneo 1-3 L/hora	Tamaño del poro y consistencia: bacteriostasis; mantenimiento	Neutro para sabor; positivo para apariencia	No
Desinfección solar	1-2 L/botella promedio	6 horas	Luz solar, turbidez y sólidos disueltos	Neutro para sabor y apariencia	No



LifeStraw® Family: Desempeño microbiológico

Pruebas de laboratorio: **Universidad de Arizona, 2011 (Prof. C. Gerba): Evaluación del purificador LifeStraw® Family usando las Pautas de la Organización Mundial de la Salud para la "Evaluación de las opciones de tratamiento para el agua en el hogar: Objetivos basados en la salud y especificaciones de desempeño"**

Resultado: Las unidades LifeStraw® Family exceden los criterios de la Organización Mundial de la Salud para las opciones de tratamiento del agua clasificados como de "Alta Protección".

La eficacia es de una reducción >LOG 6/5/4 de bacterias, virus y parásitos evaluados con la bacteria E. Coli, el virus MS2, el Rotavirus SA-11 y el *Cryptosporidium parvum*.

Resultado basado en las siguientes características del envejecimiento del agua:

- Agua de la llave de la ciudad de Tucson, 80 por ciento (sin cloro, pasada por carbón activado)
- 20 por ciento de desagüe primario (obtenido de la Planta de tratamiento de aguas Roger Road, Tucson, AZ).
- Turbidez de 300 UTN, ajustada mediante adición de AC Spark Plug Dust.
- Temperatura ambiente: 21 a 23 °C.
- pH: 7,6 a 8,1.
- Volumen pasado de agua envejecida: 900 L.

Nota: El envejecimiento se realizó bajo condiciones "aceleradas", 900 L a 300 UTN en lugar de 18 000 L a 15 UTN.

Estudio de campo: **Instituto Nacional de Investigación Sanitaria, Zimbabwe, 2011: Evaluación de la eficacia del filtro de agua LifeStraw® Family en Zimbabwe**

Diseño del estudio: Estudio en 30 hogares, 12 meses

Resultado: Informe del primer trimestre (Ago 2011), después de tres meses de uso

Alta eficacia antimicrobiana:

- 97 por ciento de las muestras de agua purificada tienen un recuento de *E. Coli* <10 ufc/100 mL.
- 96 por ciento de las muestras de agua están dentro del margen recomendado por la OMS para coliformes fecales (0-10 ufc/100 mL).
- Eficacia del LifeStraw® Family: 96 por ciento de eliminación de coliformes fecales.
- Velocidad de flujo promedio de 200 mL/min o 12 L/h.

Uso y aceptabilidad:

- 100 por ciento de los participantes usan el filtro correctamente.
- Los filtros LifeStraw® Family están cobrando popularidad en el área del estudio.
- Siete por ciento de los filtros presentan daños causados por ratas (aunque continúan funcionando).

Estudio de campo: **Clasen, T. y *colaboradores,* 2010. Evaluación en campo de un novedoso dispositivo de filtrado de agua en el hogar: ensayo aleatorio y controlado con placebo realizado en la República Democrática del Congo. PloS One, Septiembre 2010**

Diseño del estudio: Ensayo controlado y aleatorio de 12 meses en 240 hogares (1144 personas) en una zona rural remota del Congo

Resultado: Muy alta eficacia antimicrobiana: Mientras que el 75 por ciento de las 580 muestras tomadas de agua la fuente presentó niveles de contaminación >1000 CTT/100 mL, el 64 por ciento de las muestras filtradas tomadas en el hogar no contenían CTT y el 27 por ciento presentó niveles entre 1-10 CTT/100 mL.

Estudio de campo: **Uso, aceptabilidad y desempeño de los filtros LifeStraw® Family en hogares rurales de Kenia**

Socio: Centros para el control de enfermedades – SWAP

Resultado: Alta eficacia antimicrobiana:

- En promedio, reducción de LOG 2 en concentraciones de *E. Coli* entre el agua de la fuente y la filtrada.
- En el 90 por ciento de las muestras de agua filtrada analizadas no se detectó *E. Coli*.
- Grupo de comparación (usando cloro): no se detectó *E. Coli* en 12-33 por ciento de las muestras de agua.
- Grupo de comparación (usando cloro): La reducción del log de *E. Coli* varió solo entre 0,05 y 1,3 log.

Pruebas de laboratorio: **Inspección de calidad de LifeStraw® Family (Intertek Vietnam)**

Resultado: Superó con éxito la inspección de calidad de Intertek y cumple con el protocolo USEPA de eliminación de bacterias de >99,99 por ciento, de eliminación de virus de >99,99 por ciento y de eliminación de parásitos protozoarios de >99,.9 por ciento. Cumple con los niveles máximos admisibles de cloro de la USEPA <4 mg/L y con la máxima turbidez de producto permitida para el agua <0,5 UTN (NSF/ANSI 63).

Estudio de campo: **Evaluación de la eficacia de LifeStraw® Family en la purificación del agua potable**

Socio: Instituto de Tecnología de Camboya

Diseño del estudio: Tres meses, 22 hogares en zonas rurales de Camboya (provincias de Pursat y Kandal)

Resultado: Alta eficacia antimicrobiana: todos los filtros eliminaron >99,99 por ciento de las bacterias (recuento total de placas, coliformes totales, coliformes termotolerantes y E. Coli). Sin embargo, el 45 por ciento de los filtros mostró problemas de recontaminación entre la semana 2 y la semana 12, debido a insectos/polvo/malas prácticas de higiene.
Alta eficacia en la disminución de la turbidez: LifeStraw® Family disminuye eficazmente la turbidez.

Estudio de campo: **Proyecto piloto LifeStraw® Family en Etiopía**

Socio: Christian Children Fund de Canadá

Resultado: Eficacia antimicrobiana extremadamente elevada; mejora extremadamente elevada de la vista del agua: disminución de la turbidez, mejora del sabor.

Pruebas de laboratorio: **Clasen, T. y colaboradores. 2009. Evaluación en el laboratorio de un dispositivo de ultrafiltración que funciona por la gravedad para el tratamiento del agua, diseñado para el uso en hogares de bajos ingresos. Am. J. Trop. Med. Hyg., 80(5), 2009, págs. 819–823**

Resultado: Reducción >LOG 6/4/3 de bacterias, virus y parásitos; capacidad de 18 000 L (analizado hasta 110 por ciento, es decir, 20 000 L).

Pruebas de laboratorio: **Diversas evaluaciones en laboratorio de LifeStraw® Family en diversos países**

Socios: Pro-Lab (Brasil), Universidad de Antioquia (Colombia), Instituto Departamental de Salud de Narino (Colombia), Laboratorio del Ministerio de Recursos Hídricos (Etiopía), Instituto de Investigación del Agua (Ghana), Laboratoire Vétérinaire et de Contrôle de Qualité des Aliments de Tamarinier (Haití), Delhi Test House (India), Kenya Bureau of Standards (Kenia), Water Aid Lab (Madagascar), Laboratorio Nacional de Higiene de Alimentos y Aguas Mizau (Mozambique), Qualibet (Filipinas), Rwanda Bureau of Standards (Ruanda), National Health Laboratory Service, Public Health Laboratory (Sudáfrica), Umgeni Water Amanzi (Sudáfrica), SPLA Medical Crops IGHQs Diagnostic Center (Sudán del Sur), Environmental Engineering Lab (Zambia), Laboratorio de Control de Alimentos y Medicamentos, Ministerio de Salud (Zambia)

Resultado: 100 por ciento de reducción de coliformes totales y fecales; al momento de la evaluación, alta reducción de la turbidez y mejora del sabor y color.

LifeStraw® Family: Impacto en la salud

Estudio de campo: **Clasen, T. y *colaboradores*. 2010. Evaluación en el campo de un novedoso dispositivo de filtrado de agua en el hogar: ensayo aleatorio y controlado con placebo realizado en la República Democrática del Congo. PloS One, Septiembre 2010**

Diseño del estudio: Ensayo controlado y aleatorio de 12 meses en 240 hogares (1144 personas) en zona rural remota del Congo

Resultado: Impacto en la salud: 15 por ciento de reducción en el riesgo de diarrea, aunque no es estadísticamente significativo. Los investigadores subrayaron que la reducción medida puede subestimar el efecto real dado que el grupo de comparación utilizó un placebo previsto que eliminó efectivamente más del 90 por ciento de las CTT del agua. El estudio no se realizó para alcanzar significancia estadística al nivel del 15 por ciento.

Estudio de modelaje: **Eficacia de un tratamiento de calidad del agua: justificación del sesgo sistemático**

Diseño del estudio: Desarrollo de Modelos de Evaluación Cuantitativa de Riesgo Microbiano (QMRA, por sus siglas en inglés) para evaluar el impacto del sesgo en las estimaciones de eficacia de los tratamientos y para generalizar la eficacia de un tratamiento en diferentes contextos.

Socio: Universidad Estatal de Michigan (EE. UU.), Universidad de Berkeley California (EE. UU.), Universidad de Michigan (EE. UU.), Facultad de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Reino Unido

Resultado: Suponiendo que el 69 por ciento de las personas usó el dispositivo el 100 por ciento del tiempo, se estimó una disminución del 50 por ciento en la diarrea (comparada con la disminución del 15 por ciento cuando se utilizó un placebo imperfecto, estudio realizado por Clasen T. 2010).
Asumiendo un uso perfecto (100 por ciento de los participantes el 100 por ciento del tiempo), esto se traduce en una reducción del 75 por ciento de la diarrhea.

Estudio de campo: **Dye, T.D. 2009. "You can take water any place you are" (El agua puede llevarse a cualquier lugar donde estés): Una evaluación cualitativa de creencias y conductas de enfermedades relacionadas con el agua y la aceptación de la comunidad de nuevos dispositivos personales para filtrar agua (en imprenta)***

Socio: Departamento de Salud Pública y Medicina Preventiva, SUNY Upstate Medical University, Nueva York

Resultado: El 35 por ciento del grupo del estudio informó una disminución en los casos de diarrea.

Estudio de campo: **Investigación del funcionamiento y la aceptabilidad de LifeStraw® Family por parte del grupo meta previsto en la República Democrática del Congo**

Socio: Proyecto AXxes financiado por USAID (2007)

Resultado: Varios participantes informaron que sus niños no tenían diarrea desde que usaban el producto.

*el estudio incluía LifeStraw® y LifeStraw® Family



LifeStraw® Family: Durabilidad

Prueba: **Evaluación del desempeño de LifeStraw® Family tras la exposición a condiciones que representan la vida útil del uso en el campo (prueba de durabilidad)**

El programa de prueba se diseñó especialmente para garantizar que la funcionalidad básica del producto (principalmente producir agua potable limpia y purificada en las cantidades anticipadas) no se viera comprometida por estas condiciones representativas durante la vida útil. Se considera que LifeStraw® Family está expuesto a todas estas condiciones durante su vida útil y, por consiguiente, todas las pruebas analizadas se sometieron a las condiciones que se enumeran a continuación:

- Simulación de las condiciones de transporte
- Simulación de una caída durante el transporte
- Envejecimiento/desgaste del producto en condiciones de temperatura elevada (50°C) y humedad elevada (30, 50 y 100% HR)
- Simulación de una caída del LifeStraw® Family en el hogar
- Simulación de una carga estática en el cartucho de ultrafiltración
- Resistencia de todas las partes móviles: grifo azul, grifo rojo y bulbo plástico rojo
- Exceso de presurización del cartucho de ultrafiltración
- Eficacia antimicrobiana, control final

Socio: BPO, Países Bajos

Resultado: LifeStraw® Family resistió todas las pruebas especificadas en el programa de evaluación de la durabilidad del producto; ≥ 97,5 por ciento de los filtros funcionaron correctamente tras la exposición a las siguientes pruebas: las unidades de membranas permanecieron intactas, todas las partes y componentes funcionaban, se pudo realizar correctamente la limpieza/el retrolavado del producto y se pudo obtener suficiente agua limpia y purificada del grifo azul.



LifeStraw® Family: Aceptabilidad

Estudio de campo: **Instituto Nacional de Investigación Sanitaria, Zimbabwe, 2011: Evaluación de la eficacia del filtro de agua LifeStraw® Family en Zimbabwe**

Diseño del estudio: Estudio en 30 hogares, 12 meses

Resultado: Informe del primer trimestre (Ago 2011), después de tres meses de uso

Uso y aceptabilidad:

- 100 por ciento de los participantes usan el filtro correctamente.
- Los filtros LifeStraw® Family están cobrando popularidad en el área del estudio.
- Siete por ciento de los filtros presentan daños causados por ratas (aunque continúan funcionando).

Estudio de campo: **Visión Mundial: Informe sobre uso y aceptabilidad del LifeStraw® Family en México, 2011**

Diseño del estudio: 183 hogares

Resultado:

- En general, el 98 por ciento de las familias usan correctamente el LifeStraw® Family y lo han incorporado a las actividades diarias del hogar.

Estudio de campo: **ACTED: Informe sobre la distribución del LifeStraw® Family en Haití, 2010**

Diseño del estudio: Seguimiento de 70 familias tras la distribución del LifeStraw® Family

Resultado:

- 100 por ciento de las familias informaron que el uso del filtro no es una limitación y que LifeStraw® Family es una solución para los problemas de agua purificada que enfrenta la población del campamento.
- 77 por ciento pudo demostrar un perfecto uso del LifeStraw® Family.
- 22 por ciento cometió solo un error durante la demostración.
- En general, el 99 por ciento domina la información del manual del usuario y los procedimientos de mantenimiento del filtro.

Estudio de campo: **Clasen, T. y colaboradores. 2010. Evaluación en el campo de un novedoso dispositivo de filtrado de agua en el hogar: ensayo aleatorio y controlado con placebo realizado en la República Democrática del Congo. PloS One, Septiembre 2010**

Diseño del estudio: Ensayo controlado y aleatorio de 12 meses en 240 hogares (1144 personas) en zona rural remota del Congo

Resultado: Aceptabilidad muy elevada:

- 76 por ciento de usuario actuals durante 14 meses
- 83 por ciento de los adultos y 95 por ciento de los niños informaron haber bebido del LifeStraw® Family el día anterior.
- 56 por ciento de uso correcto (entendieron las instrucciones de uso).
- Elevada velocidad de flujo (12 L/h).

Estudio de campo: **Uso, aceptabilidad y desempeño de los filtros LifeStraw® Family en hogares rurales de Kenia**

Socio: Centros para el control de enfermedades – SWAP

Resultado: Resultados:

- Solo ~25 por ciento de usuarios frecuentes.
- Consumo promedio por hogar 0,34 L/día.
- Consumo de usuario frecuente 0,23 L/persona/día.
- Consumo de usuario esporádico 0,13 L/persona/día.

Análisis:

- Bajo uso general entre los participantes.
- No se pudo aleatorizar el ensayo.
- El flujo lento, el reservorio pequeño y el incómodo procedimiento de llenado del reservorio resultaron obstáculos importantes para el uso del filtro.

Estudio de campo: **Evaluación de la eficacia de LifeStraw® Family en la purificación del agua potable**

Socio: Instituto de Tecnología de Camboya

Diseño del estudio: Tres meses, 22 hogares en zonas rurales de Camboya (provincias de Pursat y Kandal)

Resultado:

- Alta aceptabilidad por parte del usuario: Todos los usuarios (20 hogares) aceptaron bien el filtro y lo usaron regularmente. A través de la educación del usuario se puede reducir al mínimo la recontaminación del agua purificada (prácticas seguras de higiene y sanitización).
- A todos los hogares les gustó el LifeStraw® Family y lo usaron para purificar el agua que beben.
- Los hogares no tuvieron inconvenientes para hacer funcionar el filtro.
- El LifeStraw® Family produjo suficiente agua para el consumo diario; la velocidad de flujo promedio de 12 L/h fue bien aceptada y se mantuvo durante todo el estudio de forma notable.

Estudio de campo: **Investigar el funcionamiento y la aceptación del LifeStraw® Family por parte del grupo meta previsto en la República Democrática del Congo**

Socio: Proyecto AXxes financiado por USAID (2007)

Resultado:

- Una vez explicado y demostrado el objetivo y el uso del producto, todas las familias mostraron mucho interés y aceptación del producto.
- Los productos no mostraron mal funcionamiento ni daños tras un mes de uso, y mostraron una gran velocidad de flujo de un litro en menos de cinco minutos.
- A los participantes les resultó muy fácil de usar y de mantener.

Estudio de campo: **Proyecto piloto LifeStraw® Family en Etiopía**

Socio: Christian Children Fund de Canadá

Resultado:

- Buena aceptación del producto: 50 por ciento el mismo día o uso regular.
- Alta percepción: 70 por ciento de los filtros colgados en las casas, es un producto considerado deseable/prestigioso.
- Los usuarios entendieron las instrucciones de uso y les resultó fácil usar el producto.

Estudio de campo: **Dye, T.D. 2009. "You can take water any place you are" (El agua puede llevarse a cualquier donde estés): Una evaluación cualitativa de creencias y conductas de enfermedades relacionadas con el agua y la aceptación de la comunidad de nuevos dispositivos para filtrar agua (próximo a publicarse)****

Socio: Departamento de Salud Pública y Medicina Preventiva, SUNY Upstate Medical University, Nueva York

Resultado:

- Alta aceptación del producto: 83 por ciento de tras dos meses.
- Ahorro en el consumo de leña.

*basado en datos informados por los participantes

**el estudio incluía LifeStraw® y LifeStraw® Family

LifeStraw® Family: Certificado de calidad

Cada envío de LifeStraw® Family incluye un Certificado de Calidad (COQ, por sus siglas en inglés).

El COQ resume los datos de las pruebas de control de calidad, incluyendo eficacia antimicrobiana y parámetros físico-químicos para cada lote o envío de LifeStraw® Family. Se le hace llegar al cliente en el momento del envío.


LifeStraw
I E
20595

LifeStraw®: Características del producto

Filtro de agua portátil

- Ofrece fácil acceso al agua potable limpia y segura lejos del hogar
- Filtra* al menos 1 000 L de agua
- Elimina un mínimo de 99,99 por ciento de las bacterias que se transmiten a través del agua (reducción >6Log_{10})
- Elimina un mínimo de 99,9 por ciento de los parásitos protozoarios que se transmiten a través del agua (reducción >3Log_{10})
- Reduce la turbidez mediante el filtrado de partículas de aproximadamente 0,2 micrones
- No contiene químicos
- Tiene una alta velocidad de flujo
- No requiere alimentación eléctrica, baterías ni repuestos

*Nota: No se garantiza la calidad del agua filtrada si se somete al producto a otras condiciones que no sean las de su uso normal.



LifeStraw®: Herramienta complementaria de LifeStraw® Family

LifeStraw®, un filtro de agua portátil, es una herramienta complementaria de a LifeStraw® Family. Proporciona acceso al agua potable limpia y segura lejos del hogar.

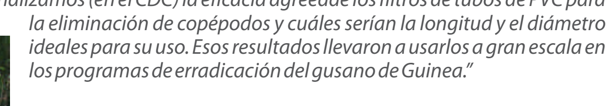
El siguiente estudio indica la necesidad y frecuencia del consumo de agua lejos del hogar:

Estudio de campo:	**Onyango-Ouma, W. y Gerba, C.P. 2010. Prácticas del consumo de agua potable lejos del hogar y la calidad microbiológica del agua consumida en la zona rural del oeste de Kenia (próximo a publicarse)**
Hallazgos clave:	• 97 por ciento de las personas informa que bebe agua cuando está lejos del hogar. • Las principales fuentes de agua son los ríos (31 por ciento) y perforaciones (14 por ciento). • El volumen de agua consumido lejos del hogar es en promedio 260 mL, el equivalente a dos vasos. • La calidad microbiológica general del agua es mala y no es adecuada para el consumo, especialmente el agua de fuentes desprotegidas (las fuentes protegidas también están contaminadas, pero en menor medida).
Resultado:	Existe la necesidad de contar con enfoques innovadores para abordar el consumo de agua lejos del hogar en entornos de bajos recursos para poder complementar y aumentar al máximo los beneficios del tratamiento del agua en el punto de uso a nivel hogares. Resulta evidente que las poblaciones locales en entornos de bajos recursos, consumen agua fuera del hogar tal como lo dictan los patrones de las actividades diarias; y que la calidad microbiológica del agua es muy mala. Se debe mejorar la conciencia de la población sobre la mala calidad del agua lejos del hogar.

El primer filtro de agua portátil tuvo su origen en los filtros de tubos de PVC, utilizados para la erradicación de la enfermedad del gusano de Guinea. Durante muchos años, Vestergaard Frandsen ha sido el único proveedor de los filtros de tubo usados en el programa de erradicación del gusano de Guinea del Centro Carter. El éxito del filtro de tubo fue el disparador de ideas detrás del desarrollo del LifeStraw®.

El Dr. Ernesto Ruiz-Tiben, Director técnico del Programa de Erradicación del Gusano de Guinea del Centro Carter (GWEP, por sus siglas en inglés) cita textualmente:

"Las personas que viajaban lejos de sus hogares durante largos periodos de tiempo no tenían forma de protegerse de la enfermedad del gusano de Guinea. En 1994, analizamos (en el CDC) la eficacia agreedde los filtros de tubos de PVC para



la eliminación de copépodos y cuáles serían la longitud y el diámetro ideales para su uso. Esos resultados llevaron a usarlos a gran escala en los programas de erradicación del gusano de Guinea."





LifeStraw®: Longevidad y eficacia

Pruebas de laboratorio: **Evaluación del LifeStraw® de fibra hueca de Vestergaard Frandsen para la eliminación de la *Escherichia Coli* y el *Cryptosporidium* según las normas del estándar y el protocolo de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. para la evaluación de purificadores microbiológicos de agua**

Socio: Naranjo, J. y Gerba, C.P. Departamento de Suelos, Agua y Ciencia Ambiental, Universidad de Arizona, EE. UU. (2010)

Resultado:

- **La longevidad del LifeStraw®** se evaluó con éxito en condiciones de laboratorio (condiciones más rigurosas que las requeridas por la EPA en términos de turbidez y materia orgánica), hasta 1 600 L (aproximadamente 160 por ciento de la duración estimada).
- **La frecuencia** del retrolavado fue de una vez cada 5 L (corresponde a más o menos una limpieza diaria durante su uso real).
- **En promedio, la velocidad de flujo varía de la siguiente forma:**
  - 280 mL/min al comienzo
  - 280 mL/min entre los 10 y 200 L
  - 250 mL/min entre los 200 y 500 L
  - 170 mL/min entre los 500 y 1000 L
  - 200 mL/min en general entre 0 y 1000 L
- **La eficacia antimicrobiana del LifeStraw®** se evaluó con éxito en las mismas condiciones de laboratorio (protocolo EPA 1987 para evaluación de purificadores microbiológicos de agua) y demostró que el LifeStraw® cumple con los requisitos de la EPA de una reducción de LOG 6 para bacterias y de una reducción de LOG 3 para parásitos protozoarios:

Microorganismo	Eficacia del LifeStraw®*	Requisitos de la EPA*
Escherichia coli	>7,3	6,0
Ooquistes de Cryptosporidium	>3,9	3,0

***La turbidez** se disminuyó durante las pruebas en un promedio de 99,6 por ciento:
pruebas de turbidez de aguas de la fuente: 104 UTN
pruebas de turbidez de aguas purificadas: 0,4 UTN



Pruebas de laboratorio: **Diversas evaluaciones en laboratorio del LifeStraw® en diferentes países**

Socios: Laboratorio de Pruebas y Ensayos Técnicos Asociados (LAPETSA, Colombia) y SPLA agreedMedical Crops IGHQs Diagnostic Center (Sudán del Sur)

Resultado: 100 por ciento de reducción de mesófilos aerobios, coliformes totales y *E. Coli; K. aerogensa y St. Faecalis.*

LifeStraw®: Impacto en la salud

Estudio de campo:	**Clasen, T. y *colaboradores*. 2009. Ensayo aleatorio y controlado en zonas rurales de Etiopía para evaluar un dispositivo portátil para el tratamiento del agua. Environ. Sci. Technol., 43 (15), págs. 5934–5939**
Diseño del estudio:	Ensayo aleatorio y controlado de ocho meses en 313 hogares (1516 individuos) en áreas rurales remotas de Etiopía
Resultado:	Alto impacto en la salud: 25 por ciento de reducción estadísticamente significativa en la prevalencia de la diarrea.
Estudio de campo:	**Elsanousi, S. *y colaboradores*. 2009. Un estudio del uso y los impactos del LifeStraw® en un campamento al sur de Gezira, Sudán. Journal of Water and Health; 07.3**
Diseño del estudio:	Participaron 647 personas de 134 hogares. El diseño del estudio no incluía un grupo de control y no se tuvo en cuenta la influencia estacional en la diarrea
Resultado:	15,3 por ciento de los participantes informó un incidente de diarrea (recuperados las 2 semanas anteriores) a 3–4 meses antes de la distribución del LifeStraw®, mientras que solo el 2,3 por ciento informó diarrea (recuperados las 2 semanas anteriores) en la encuesta de seguimiento cuatro meses después de la distribución del LifeStraw®.



LifeStraw®: Aceptabilidad

Estudio de campo: **Clasen, T. *y colaboradores*. 2009. Ensayo aleatorio y controlado en zonas rurales de Etiopía para evaluar un dispositivo portátil para el tratamiento del agua. Environ. Sci. Technol., 43 (15), págs. 5934–5939**

Diseño del estudio: Participaron 647 personas de 134 hogares. El diseño del estudio no incluía un grupo de control y no se tuvo en cuenta la influencia estacional en la diarrea

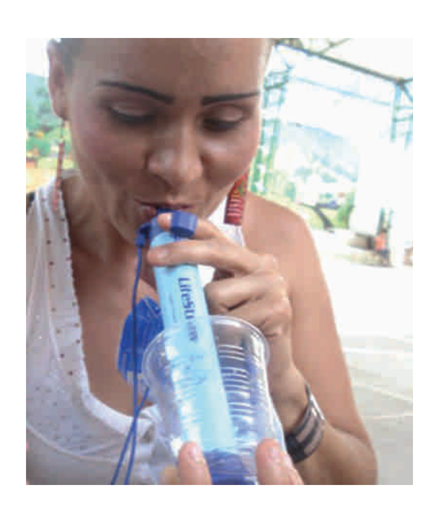
Resultado: Las tasas de cumplimiento fueron buenas, con un 86,5 por ciento de personas que afirmaron haber usado siempre el LifeStraw®. 9,8 por ciento afirmaron ser usuarios ocasionales y 3,7 por ciento afirmaron no haberlo usado nunca.

Estudio de campo: **Dye, T.D. 2009. "You can take water any place you are" (El agua puede llevarse a cualquier lugar donde estés): Una evaluación cualitativa de creencias y conductas de enfermedades relacionadas con el agua y la aceptación de la comunidad de nuevos dispositivos personales para filtrar agua (de próxima publicación)****

Socio: Departamento de Salud Pública y Medicina Preventiva, SUNY Upstate Medical University, Nueva York

Resultado: Alta aceptación del producto: 83 por ciento de usuarios actuales tras dos meses. 17 por ciento dejó de usar el producto porque les resultaba muy difícil beber agua de él.

**el estudio incluía LifeStraw® y LifeStraw® Family



LifeStraw®: Premios y distinciones

"El buen diseño debe producir un efecto positivo en el usuario y, de ser posible, en la sociedad. LifeStraw® cumple con estos criterios básicos, verdaderamente una excelente solución de diseño. LifeStraw® ofrece una solución simple y elegante para un problema importante y complicado que afecta profundamente las vidas de muchas personas en todo el mundo. Al abordar este problema, los diseñadores están abriendo las posibilidad de limitar la cantidad de personas que no tienen acceso al agua pura; y, en consecuencia, reducir la cantidad de muertes por esta falta, especialmente en los países en desarrollo."
- Jurado de INDEX: Premio al Diseño Internacional 2005 (Septiembre 2005)

"LifeStraw® es una solución muy simple y elegante para un problema que mata a millones de personas. Llevémoslo allí."
- Premio Saatchi & Saatchi para World Changing Ideas Juez Peter Gabriel (Febrero 2008)



Premios

Premio Saatchi & Saatchi 2008
por World Changing Ideas

'INDEX: 2005'
Premio al Diseño Internacional

'Well-Tech 2006'
Premio a la Tecnología Innovadora

Distinciones

'Mejor innovación de 2005'
Time Magazine (Noviembre 2005)

'Mejor invento de Europa'
Reader's Digest (Julio 2006)

'Innovación del Año'
Esquire Magazine (Diciembre 2005)

'Invento del Siglo'
Gizmag (Diciembre 2005)

'Un purificador de agua para las masas'
Popular Science Magazine (Diciembre 2005)

'Un purificador de agua que puede salvar vidas'
New York Times (Octubre 2006)

'Dispositivo que produce agua potable segura'
Newsweek (Junio 2007)

Una de las 'Diez cosas que cambiarán nuestra forma de vida'
Forbes Magazine (Febrero 2006)

'Herramientas para vivir mejor'
Fortune Magazine (Diciembre 2006)

'Diseño para el resto del mundo: LifeStraw®'
The New York Sun (Mayo 2007)

Siglas y definiciones

Agua envejecida: Agua pasada por el filtro con determinados sólidos disueltos de pH-COT y turbidez conocidos para medir la velocidad de flujo, vida útil y resistencia al atascamiento.

CDC: Centros para el control de enfermedades, EE. UU.

UFC: La unidad formadora de colonias es una medida de cantidad de bacterias viables. Permite que los usuarios puedan evaluar el grado de contaminación de las muestras de agua.

Agua de desafío: Agua pasada por un filtro durante las pruebas de eficacia microbiológicas. En esta agua, se elimina por completo el desinfectante y el nivel de residuos no es detectable, lo que garantiza que no haya interferencia por cloro residual (la mayor parte de las aguas de grifo están tratadas con cloro) en los contaminantes introducidos en el agua, por lo que se obtiene una medición más precisa de la eficacia microbiológica del filtro.

Agencia de Protección Ambiental: La Agencia de Protección Ambiental (EPA o USEPA, por sus siglas en inglés) es una agencia del gobierno federal de los Estados Unidos de Norteamérica, encargada de la protección de la salud humana y de salvaguardar el medio ambiente natural.

Reducción logarítmica: "LOG" significa función logarítmica: Las reducciones LOG 1, 2, 3 y 4 corresponden a una reducción del 90%; 99%; 99,9% y 99,99% respectivamente, en presencia de organismos.

MS2: Un virus que se cultiva fácilmente en el laboratorio y se utiliza para medir la eficacia de la reducción viral del filtro.

NSF (internacional): Una organización no gubernamental y sin fines de lucro con sede en los Estados Unidos de Norteamérica que lleva a cabo actividades de desarrollo de estándares, certificación de productos, educación y gestión del riesgo para la salud y seguridad pública.

UTN: Unidades de turbidez Nefelométricas. La turbidez hace referencia a la transparencia del agua. A mayor cantidad de sólidos suspendidos totales (SST) en el agua, más oscura la apariencia y más elevada la turbidez medida.

Tratamientos en el punto de uso: Para quienes tienen acceso a cantidades suficientes de agua, pero cuya calidad microbiológica es mala, existe la alternativa de tratar el agua en el hogar u otro punto de uso. Este tratamiento en el hogar puede reducir al mínimo la recontaminación en el hogar, una de las causas bien conocidas de la degradación en 21 por ciento de agreedla calidad del agua. Entre los tratamientos usados en el estudio se encuentran: filtración (cerámica), desinfección solar, desinfección con cloro, floculación/desinfección y almacenamiento mejorado.

HR: Humedad relativa

TR: Tasa de reducción

COT: Carbón orgánico total, o material derivado de la descomposición vegetal, crecimiento bacteriano y actividades metabólicas de organismos vivos o químicos

CTT: Coliformes termotolerantes; los coliformes son una clase amplia de bacterias que se encuentran en nuestros entornos, incluyendo en las heces humanas y de otros animales de sangre caliente. La presencia de bacterias coliformes en el agua potable puede indicar la posible presencia de organismos dañinos y causantes de enfermedades.

Turbidez: La turbidez es el enturbiamiento o brumosidad de un líquido causado por partículas individuales (sólidos suspendidos) que suelen ser invisibles al ojo simple, similar al humo en el aire.

Referencias

1. UNICEF/WHO joint news release: Millennium Development Goal drinking water target met. Ginebra/Nueva York. 2012 Mar. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2012/drinking_water_20120306/en/
2. WHO Fact Sheet. 2009. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/index.html
3. United Nations Children's Fund (UNICEF). Diarrhoea: why children are still dying and what can be done. UNICEF/WHO. Nueva York: United Nations Children's Fund; 2009.
4. WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. Progress on Drinking Water and Sanitation: 2012 Update. EE. UU. OMS; 2012
5. Wright J, Gundry S, Conroy R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. Trop Med Int Health. 2004;9:106-117.
6. Ghislaine R and Clasen T. Estimating the Scope of Household Water Treatment in Low- and Medium-Income Countries. Am J Trop Med Hyg. Febrero 2010; 82(2): 289–300.
7. Fewtrell L, Kaufmann RB, Enanoria W, Haller L, Colford JM Jr. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: A systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. Ene 2005;5(1):42-52. Review.
8. Brown J, Outlaw T, Clasen T, Wu J, and Sobsey M. (2009). Safe Water for All: Harnessing the Private Sector to Reach the Underserved. Washington, D.C.: International Finance Corporation/World Bank.
9. Clasen T, Roberts I, Rabie T, y colaboradores. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea (Cochrane Review). British Medical Journal. 2007; 334(7597):755–756.
10. World Health Organization (WHO). Combating waterborne disease at the household level. Ginebra: World Health Organization; 2007.
11. Human Development Report. 2006
12. Brocklehurst, C. Water and Sanitation Programme: The Case for Water and Sanitation. 2004.
13. Katabira ET. Epidemiology and management of diarrhoeal disease in HIV-infected patients. Int J Infect Dis. 1999 Spring;3(3):164-7.
14. Mönkemüller KE, Wilcox CM. Investigation of Diarrhoea in AIDS. Can J Gastroenterol. Dic 2000;14(11):933-40.
15. Disponible en: http://www.pepfar.gov/guidance/78265.htm
16. Partners in Health, The PIH Guide to the Community-Based Treatment of HIV in Resource-Poor Settings (Revised Second Edition), Partners in Health, Boston, 2008
17. Tindyebwa, D. Common Clinical Conditions Associated with HIV', in: Handbook on Paediatric AIDS in Africa. 2004.
18. Mermin J, Bunnell R, Lule J, Opio A, Gibbons A, Dybul M, y colaboradores. Developing an evidence-based, preventive care package for persons with HIV in Africa. Trop Med Int Health. Octubre 2005; 10 (10): 961-70
19. Keusch GT. Persistent diarrhoea associated with AIDS. Acta Paediatrics, 1992, 381:45-48.
20. Fayer R and Ungar BLP. Cryptosporidium spp. and cryptosporidiosis. Microbiol Res. 1986; 50:458-483
21. Clasen T, Naranjo J, Frauchiger D, Gerba C. Laboratory assessment of a gravity-fed ultrafiltration water treatment device designed for household use in low-income settings. Am J Trop Med Hyg. Mayo 2009;80(5):819-23.
22. Naranjo J, Gerba CP. Assessment of the LifeStraw® Family unit using the World Health Organization Guidelines for "Evaluating household water treatment options: health-based targets and performance specifications"
23. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/household_water/en/index.html

Atención al cliente

Con nueve oficinas regionales en Europa, África, Asia y América, Vestergaard Frandsen proporciona una atención al cliente local e internacional excepcional. Estar cerca del mercado es un beneficio claro para nuestros clientes y socios que permite un servicio rápido y proactivo e inteligencia de mercado.

Oficina central
Vestergaard Frandsen Group S.A.
Chemin de Messidor 5 - 7
CH 1006, Lausanne
Suiza
Tel. : +41 (0) 21 310 7333
Fax : +41 (0) 21 310 7330
Correo electrónico : hq@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (las Américas)
Vestergaard Frandsen Inc.
2300 Clarendon Boulevard,
Suite 603, Arlington, VA 22201
EE. UU.
Tel. : +1 571 527 2180
Fax : +1 703 997 3235
Correo electrónico : usa@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (Brasil)
Vestergaard Frandsen South America
Assistencia e Promocao de Vendas Ltda.
R. Pedroso Alvarenga, 1208 – Sala 1207-1208
Itaim Bibi, C.E.P. 04531-004
San Pablo, SP
Brasil
Tel. : +55 (11) 3377 7733

Oficina regional (Sudáfrica)
Vestergaard Frandsen (SA) (Proprietary) Ltd.
Edenberg Terraces, 348 Rivonia Boulevard Rivonia,
2nd Floor, Block C, PostNet Suite # 37,Private Bag X51,
Rivonia, 2128, Johannesburg, Sudáfrica
Tel : +27 11 807 2191
Fax : +27 11 807 2312
Correo electrónico : southafrica@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (África central)
Vestergaard Frandsen Nigeria Ltd.
3 Chari Close, Off Bobo Street
Maitama,
Abuja, Nigeria
Tel. : +234(0)9781 8651/+234(0)98748490
Correo electrónico : nigeria@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (África oriental)
Vestergaard Frandsen (EA) Ltd.
Waiyaki Way, ABC Place,
P.O. Box 66889 - 00800, Nairobi
Kenia
Tel. : +254 20 4444 758 / 9
Fax : +254 20 4444 526
Correo electrónico : kenya@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (África occidental)
Vestergaard Frandsen West Africa Ltd.
15 Josiah Tongogara Street
Labone, Accra
Ghana
Tel. : +233 (0) 21 775 781 / 776 442
Fax : +233 (0) 21 776 914
Correo electrónico : ghana@vestergaard-frandsen.com

Oficina regional (Sur de Asia)
Vestergaard Frandsen (India) Pvt. Ltd.
309, Rectangle One, Saket,
Nueva Delhi - 110017
India
Tel. : +91 11 4055 3666
Fax : +91 11 4055 3500
Correo electrónico : india@vestergaard-frandsen.com

Oficina de comunicaciones
Vestergaard Frandsen
119 Fifth Avenue, Suite 701,
Nueva York, NY 10003
EE. UU.
Tel. : +1 646 478 2920
Correo electrónico : media@vestergaard-frandsen.com



www.vestergaard-frandsen.com

www.lifestraw.com

Código de producto - LSBS04